

Bemerkenswerte Characeen-Funde in Nordwest-Deutschland

RALF BECKER

Summary: Remarkable findings of Characeae in NW-Germany. – New facts on the occurrence and distribution of the threatened and rare stoneworts *Chara baltica*, *C. connivens*, *C. contraria*, *C. virgata*, *Nitella hyalina*, *N. opaca*, *N. gracilis*, *N. capillaris*, *N. translucens* and *N. flexilis* and the non-threatened species *Chara globularis* in the northwestern part of Lower Saxony (Germany) are presented. A description of the stonewort sites is given and the abundance and the degrees of endangering of the species are discussed. Data about the vegetation of the habitats of *Nitella hyalina* and *N. opaca* are reported. Additionally former sites of *Chara canescens* have been checked again. References to determination problems concerning *Nitella opaca* and *N. flexilis* are given. Finally the protection of stoneworts, management requirements and the need for future investigations are discussed.

Zusammenfassung: Aktuelle Neu- und Wiederfunde der seltenen Armleuchteralgen-Arten *Chara baltica*, *C. connivens*, *C. contraria*, *C. virgata*, *Nitella hyalina*, *N. opaca*, *N. gracilis*, *N. capillaris*, *N. translucens* und *N. flexilis* sowie der nicht gefährdeten Art *Chara globularis* im Nordwesten Niedersachsens werden vorgestellt. Die Wuchsorte werden beschrieben und die Gefährdung und Häufigkeit der einzelnen Taxa wird erläutert. Darüber hinaus erfolgen Angaben zur Vegetation der Wuchsgewässer von *Nitella hyalina* und *N. opaca*. Ergänzend wurden ehemalige Fundorte von *Chara canescens* auf aktuelle Vorkommen überprüft. Hinweise zu Bestimmungsproblemen in bezug auf *Nitella flexilis* und *N. opaca* werden gegeben. Abschließend wird der Bedarf an Schutz- und Managementkonzepten für Characeen sowie die Notwendigkeit zukünftiger Untersuchungen diskutiert.

1 EINLEITUNG

Arملهuchteralgen (Characeae) gehören zu den am stärksten bedrohten Organismengruppen in Deutschland. Durch die Inhalte der europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und der Wasserrahmen-Richtlinie (WRRL) sind sie aktuell stärker in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. Die über lange Zeit lückenhaften Kenntnisse zur Characeenflora Nordwestdeutschlands (NÖLDEKE 1872, BRAUN 1882, MIGULA 1897, GRAEBNER & HUECK 1931, BEHRE 1955, HORST & al. 1980, HERR & al. 1989, VAHLE 1990, VÖGE 1992, WINTER & al. 1987) wurden in den letzten Jahren durch verschiedene Publikationen deutlich verbessert (TRAPP 1995, WAGNER 1995, ROSSKAMP 1995, GRABOW & WIMMER 1998, NIEDRINGHAUS & ZANDER 1998, BECKER 1997, 2008).

Insbesondere die Arbeiten von KORSCH & al. (2008) und BECKER (2008) präsentieren umfangreiche Daten zu Vorkommen und Verbreitung der Armleuchteralgen. BECKER (2008) gibt für das Weser-Ems-Gebiet insgesamt 21 Characeen-Arten an. Er konnte in den letzten Jahren Vorkommen von vier in Niedersachsen bisher nicht nachgewiesenen oder ausgestorbenen Sippen belegen. Die vorliegende Veröffentlichung beschreibt aktuelle Neufunde und die Bestandsentwicklung ausgewählter seltener Arten in Nordwestdeutschland aus dem Jahr 2009.

Die Nomenklatur dieser Publikation folgt hinsichtlich der Armleuchteralgen BLÜMEL & RAABE (2004), in Bezug auf die Gefäßpflanzen WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), für die Rotalgen KNAPPE & al. (1996) und hinsichtlich der Moose KOPERSKI & al. (2000).

2 METHODEN

Zwischen April und Oktober 2009 wurden durch den Verfasser zahlreiche Stillgewässer Nordwestdeutschlands und eine Vielzahl an Gräben auf Vorkommen von Armeleuchteralgen floristisch und vegetationskundlich untersucht. Ergänzend wurden ausgewählte Gewässer mit bekannten ehemaligen Vorkommen von Armeleuchteralgen auf aktuelle Bestände überprüft. Das Untersuchungsgebiet umfasst schwerpunktmäßig den Nordwesten des Weser-Ems-Gebietes inklusive der Ostfriesischen Insel Borkum. Ergänzend wurden im Weser-Elbe-Gebiet der Otterstedter See südöstlich von Bremen sowie die Holmer Teiche im Landkreis Harburg einbezogen. Insgesamt werden in der vorliegenden Arbeit aktuelle Daten zu 23 Stillgewässern und zahlreichen Gräben aus 16 Messtischblättern (MTB = TK 25) präsentiert. Die Lage der untersuchten Gewässer ist in Abb. 1 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde dort auf die Darstellung der Lage der Holmer Teiche (vgl. Abschnitt 3.1) verzichtet. Alle Gewässer wurden vom Ufer aus mit einer Teleskopharke beprobt, die kleineren zusätzlich durchwaten. An ausgewählten Gewässern wurden darüber hinaus Vegetationsaufnahmen durchgeführt sowie pH-Wert und Leitfähigkeit mit einem Feldmessgerät (WTW Multi 350i) ermittelt.

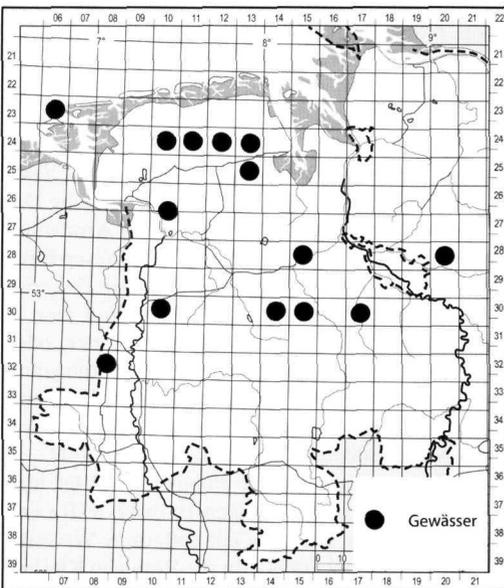


Abb. 1: Lage der im Weser-Ems-Gebiet untersuchten Gewässer.

3 ERGEBNISSE

3.1 Allgemeine Ergebnisse

Im Rahmen der aktuellen Inventarisierung wurden in den untersuchten Gewässern Nordwestdeutschlands insgesamt elf Characeen-Arten nachgewiesen, von denen bis auf *Chara globularis* alle in Niedersachsen gefährdet sind. Besonders bemerkenswert sind der Erstdnachweis von *Chara baltica* für Niedersachsen, der Fund eines zweiten Wuchsgewässers von *Nitella hyalina* in Niedersachsen sowie die Bestätigung der einzigen aktuellen Vorkommen von *Nitella gracilis* in Niedersachsen und von *Chara connivens* in Deutschland. Darüber hinaus gelangen mehrere Neufunde der extrem seltenen Arten *Nitella capillaris* und *N. opaca* (SCHMIDT & al. 1996, BECKER 2008). Im Großen Sager Meer gelang der Wiederfund der seit Jahrzehnten erloschenen *Nitella translucens* (VÖGE 1992, BECKER 2008). Im Rahmen der Überprüfung ehemaliger Vorkommen von *Chara canescens* bei Wilhelmshaven, Emden und auf Borkum sowie von *Nitella gracilis* im Ems-Seitenkanal bei Kluse (BECKER 2008, KORSCH & al. 2008) konnten die betreffenden Sippen 2009 nicht mehr bestätigt werden.

Die durch den Autor aktuell im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Armeleuchteralgen-Arten sind inklusive der Angabe ihres Gefährdungsgrades nach SCHMIDT & al. (1996) in Tab. 1 dargestellt. Folgende von Nord nach Süd geordnete Gewässer wurden dabei berücksichtigt (Angabe der Fundorte nach TK 25-Nummer/Quadrant/Minutenfelder):

- zwei feuchte Dünentäler auf Borkum, Landkreis Leer, TK 2306/3/13 und 14.
- als Bade- und Angelsee genutztes Bodenabbau-gewässer nördlich Tannenhausen, Landkreis Aurich, TK 2410/4/09;
- als Angelsee genutztes Bodenabbau-gewässer westlich Dietrichsfeld, Landkreis Aurich, TK 2411/3/01;
- durch Pferde beweidetes, kleines Bodenabbau-gewässer nördlich Dietrichsfeld, Landkreis Aurich, TK 2411/3/03;
- zwei extensiv durch Freizeitnutzung geprägte Bodenabbau-gewässer bei Lavay, Landkreis Wittmund, TK 2412/1/09;
- extensiv durch Angelnutzung geprägtes Bodenabbau-gewässer in Collrunge, Landkreis Wittmund, TK 2412/3/11 u. 12;
- als Angelsee genutztes Bodenabbau-gewässer bei Moorhausen, Landkreis Friesland, TK 2413/2/08 und 13;
- als Angelsee genutztes Bodenabbau-gewässer in Grafschaft, Landkreis Friesland, TK 2413/2/14;

- durch extensive Freizeitnutzung geprägtes Bodenabbaugewässer in Bohlenbergerfeld, Landkreis Friesland, TK 2513/3/15;
- als Badesees genutztes Bodenabbaugewässer in Neermoor, Landkreis Leer, TK 2610/4/12 und 2710/2/02;
- extensiv zur Fischzucht genutzte Holmer Teiche, Landkreis Harburg, TK 2725/1/13,
- zahlreiche Gräben innerhalb des Naturschutzgebietes Bornhorster Huntewiesen, Stadt Oldenburg, TK 2815/2/07, 08, 13 u. 14;
- Otterstedter See, Landkreis Verden, TK 2820/4/05;
- Abschnitt des Ems-Seitenkanals östlich Kluse, Landkreis Emsland, TK 3010/2/03;
- Großes Sager Meer bei Bissel, Landkreis Oldenburg, TK 3014/2/08, 09, 13 u. 14;
- durch intensive Freizeitnutzung geprägtes Bodenabbaugewässer bei Westrittrum, Landkreis Oldenburg, TK 3015/2/09 und 10;
- durch intensive Freizeitnutzung geprägtes Bodenabbaugewässer südöstlich von Sethe, Landkreis Oldenburg, TK 3017/1/04 und 09;

- durch Bodenabbau entstandener Versener See, Landkreis Emsland, TK 3208/4/10.

3.2 Nachweise ausgewählter Arten

3.2.1 Anmerkungen

Im folgenden werden aktuelle Nachweise von neun ausgewählten seltenen Arten der Armleuchteralgen (Tab. 2) in Nordwestdeutschland diskutiert. Die Gefährdungssituation der einzelnen Taxa in Niedersachsen und in Deutschland wird auf der Grundlage der Roten Liste (SCHMIDT & al. 1996) beschrieben. Hydrochemische Daten sowie Angaben zu Vegetation und Bestandsentwicklung einzelner Arten ergänzen die Darstellung.

3.2.2 *Chara baltica*

Chara baltica wurde in Deutschland bisher nur an der Ostseeküste in Schleswig-Holstein und in Mecklenburg-Vorpommern nachgewiesen (HAMANN & GARNIEL 2002, BLÜMEL 2003, KORSCH & al. 2008). Dort bewohnt sie bevorzugt Salzwasserbereiche in

Tab. 1: Aktuelle Nachweise von Characeen in Nordwestdeutschland 2009. Gefährdung nach SCHMIDT & al. (1996): 0 = ausgestorben, R = extrem selten, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, * = nicht gefährdet, - = Art in Niedersachsen bis 1996 nicht nachgewiesen. Gewässertyp: D = Nasses Dünenal, G = Graben, S = Stillgewässer

Art / Gewässer	Gefährdung Niedersachsen	Gefährdung Deutschland	Borkum – Wasserwerk	Borkum – Muschelfeld	Tannenhäusen	Lavay	Kluse	Bornhorster Wiesen	westlich Dietrichsfeld	Bohlenbergerfeld	Collrunge	Versener See	Gr. Sager Meer	Holmer Teiche	Neermoor	Grafschaft	Moorhausen	nördlich Dietrichsfeld	Otterstedter See	östlich Sethe	Westrittrum	
Gewässertyp			D	D	S	S	S	G	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
<i>Nitella flexilis</i>	3	3			x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chara virgata</i>	3	3		x	x						x			x		x	x					
<i>Chara globularis</i>	*	*	x	x				x		x					x							
<i>Nitella opaca</i>	0	2			x	x	x															
<i>Nitella capillaris</i>	R	1						x	x													
<i>Nitella hyalina</i>	-	1								x	x											
<i>Nitella translucens</i>	2	2					x					x	x									
<i>Nitella gracilis</i>	R	2												x								
<i>Chara connivens</i>	-	R													x							
<i>Chara baltica</i>	-	2	x																			
<i>Chara contraria</i>	R	3	x																			
Artenzahl Characeen			3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1

Tab. 2: Armleuchteralgen, deren Neu- und Wiederfunde in diesem Beitrag diskutiert werden. Nomenklatur nach BLÜMEL & RAABE (2004)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Chara baltica</i> Bruzelius	Baltische Armleuchteralge
<i>Nitella hyalina</i> (De Candolle in Lamarck & De Candolle) C. A. Agardh	Vielästige Glanzleuchteralge
<i>Nitella capillaris</i> (Krocker) J. Groves & Bullock-Webster	Haarfeine Glanzleuchteralge
<i>Nitella opaca</i> (Bruzelius) C. A. Agardh	Dunkle Glanzleuchteralge
<i>Nitella gracilis</i> (J. E. Smith) C. A. Agardh	Zierliche Glanzleuchteralge
<i>Nitella translucens</i> (Persoon) C. A. Agardh	Schimmernde Glanzleuchteralge
<i>Nitella flexilis</i> (Linnaeus) C. A. Agardh	Biegsame Glanzleuchteralge
<i>Chara connivens</i> Salzmann ex A. Braun	Gebogene Armleuchteralge
<i>Chara canescens</i> Loiseleur-Delongchamps	Brackwasser-Armlauchteralge

geschützten Bodden und Buchten (KRAUSE 1997). Es handelt sich nach BLÜMEL (2003) um eine der vielgestaltigsten Characeen-Sippen, bei der Verwechslungsgefahr mit u. a. *Chara intermedia* und *C. aspera* bestehen kann. Die Baltische Armleuchteralge ist nach SCHMIDT & al. (1996) in Deutschland stark gefährdet. Aus Niedersachsen existierten bisher keine Nachweise.

Chara baltica konnte vom Verfasser am 27.07.2009 erstmalig für Niedersachsen in einem nassen Düental im Ostteil der Ostfriesischen Insel Borkum nachgewiesen werden. Im Rahmen von Artenschutzmaßnahmen des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) waren dort periodisch überflutete Offenbodenbereiche wieder hergestellt worden. Die Baltische Armleuchteralge wuchs hier mit nur wenigen Exemplaren in einer 2 m² großen, nassen Vertiefung in einem Bestand von *Eleocharis palustris* subsp. *palustris*, *Chara globularis* und *C. contraria*. *Chara globularis* konnte darüber hinaus auch in anderen nassen Bereichen des Düentales gemeinsam mit u. a. *Samolus valerandi*, *Utricularia australis* und *Baldellia ranunculoides* angetroffen werden. Ende Juli 2009 waren fast alle Düentalbereiche bereits trocken gefallen. Die hier vor einigen Jahren ebenfalls nachgewiesene *Chara canescens* war 2009 nicht vorhanden. Die Exemplare der Baltischen Armleuchteralge auf Borkum unterscheiden sich in Wuchs und Gestalt von den aus der Ostsee bekannten. Sie sind u. a. durch gebündelte, spitze und abstehende Stacheln gekennzeichnet. Vorkommen von habituell ähnlichen *Chara baltica*-Pflanzen sind aus Düengewässern in Nord-Frankreich sowie von der Niederländischen Wattenmeer-Insel Ameland bekannt (J. VAN RAAM, pers. Mittlg.). Weitere Nachweise der Art existieren auf den Niederländischen Inseln Texel (BRUIN 1986) und Vlieland (J. BRUIN, pers. Mittlg.).

3.2.3 *Nitella hyalina*

Für *Nitella hyalina* waren in Deutschland bisher nur zwei rezente Vorkommen aus Baden-Württemberg und Ostfriesland (Niedersachsen) bekannt (BECKER 2008, KORSCH & al. 2008, BECKER, im Druck). Die Vielästige Glanzleuchteralge ist in Deutschland nach SCHMIDT & al. (1996) vom Aussterben bedroht. Ihre Wuchsgewässer bedürfen daher eines besonderen Schutzes. In Niedersachsen wurde *Nitella hyalina* zuerst durch den Verfasser in einem Abbaugewässer in Collrunge im Landkreis Wittmund nachgewiesen (BECKER 2008, BECKER im Druck). Der große Bestand in diesem Gewässer war auch 2009 in guter Ausprägung noch vorhanden.

Im August 2009 konnte der Autor einen zweiten, reich fruchtenden und großen Bestand der Vielästigen Glanzleuchteralge am Nordufer eines ehemaligen Sandabbaugewässers in Bohlenbergerfeld (Landkreis Friesland) feststellen. Der See liegt 17 km in südwestlicher Richtung vom Fundort in Collrunge entfernt und ist seit 1989 als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Er ist allseitig von Gehölzen und lockerer Bebauung umgeben und wird extensiv zum Baden genutzt. Der pH-Wert von 7,25 und die Leitfähigkeit von 0,25 mS/cm entsprechen den hydrochemischen Werten des Gewässers in Collrunge. Auch die Vegetation besitzt im gemeinsamen Vorkommen von *Nitella hyalina*, *Littorella uniflora*, *Potamogeton natans*, *P. crispus*, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* und *Phragmites australis* eine auffällige Ähnlichkeit. Die Vielästige Glanzleuchteralge kommt in Bohlenbergerfeld aktuell in bis zu 1 m tiefen Flachwasserbereichen, die vor allem durch *Littorella uniflora* geprägt werden, in sehr klarem Wasser auf Sand mit stellenweise geringer organischer Auflage vor. Sie bildet hier auch mehrere m² große Einartbestände. Anfang Oktober 2009 waren aufgrund des niederschlagsarmen Sommers größere Teile des *Nitella hyalina*-Bestandes trocken gefallen. Dies

Tab. 3: Vergesellschaftung von *Nitella hyalina* in Bohlenbergerfeld (04.08.2009). Deckungsangaben in %

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
Flächengröße (m ²)	2	2	2	2	2	2
Wassertiefe (cm)	50	50	70	70	60	50
Gesamtdeckung (%)	85	80	40	90	50	70
Artenzahl	7	5	5	4	4	3
<i>Nitella hyalina</i>	55	70	35	85	45	65
<i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	5	10	3	2	1	3
<i>Littorella uniflora</i>	20	5	2	2	3	-
<i>Chara globularis</i>	1	1	2	-	-	-
<i>Juncus bulbosus</i>	-	-	5	1	1	2
<i>Potamogeton natans</i>	3	+	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	2	-	-	-	-	-

traf für das Vorkommen in Collrunge gleichermaßen zu. Die Vegetationsaufnahmen (Tab. 3) aus dem Bereich des nördlichen Seeufers zeigen die Vergesellschaftung von *Nitella hyalina* in Bohlenbergerfeld.

3.2.4 *Nitella capillaris*

Die Haarfeine Glanzleuchteralge zählt nach SCHMIDT & al. (1996) zu den extrem seltenen Arten in Niedersachsen und ist in Deutschland vom Aussterben bedroht. Sie besiedelt nach KRAUSE (1997) hauptsächlich Kleingewässer mit sandigem, kalkarmen Substrat und geringem Bewuchs, in denen sie im April und Mai oft Einartbestände bildet. Neben Vorkommen in alkalischen Marschgräben in den Niederlanden und in Ostfriesland existieren auch Nachweise aus Seen (VAHLE 1990). So wächst *Nitella capillaris* in Norddeutschland u. a. im Kreidensee bei Hemmoor (VÖGE 2004, BECKER, unpubl.). VAHLE (1990) weist der Haarfeinen Glanzleuchteralge eine Übergangstellung zu, die durch Besiedlung von Gewässern im Übergangsbereich von der Geest zur Marsch am Rande von Flussniederungen charakterisiert ist. Zwei ehemalige rezente Nachweise aus dem Weser-Ems-Gebiet sind inzwischen entweder erloschen (bei Garrel) oder 25 Jahre alt (Fehntjer Tief-Niederung, VAHLE 1990). Eine dritte Fundortangabe aus dem Jahr 1999 in Ostfriesland ist wegen mangelhafter Daten nicht überprüfbar.

Der Verfasser konnte *Nitella capillaris* im Mai 2009 an zwei völlig unterschiedlichen Standorten, die aber beide die von VAHLE (1990) postulierte Übergangstellung bestätigen, nachweisen: In einem durch intensive Angelnutzung geprägten ehemaligen Bodenabbaugewässer nördlich von Aurich bildete die Haarfeine Glanzleuchteralge am 15.05.09 auf sandigem Substrat lückige, reich fruchtende Bestände inmitten von Fadenalgenwatten und relativ dichter submerser

Vegetation aus u. a. *Elodea nuttallii*, *E. canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* und *Nitella flexilis*. Das Gewässer wies einen pH-Wert von 7,5 und eine relativ geringe Leitfähigkeit von 0,21 mS/cm auf. Der zweite Wuchsort befindet sich im Naturschutzgebiet (NSG) „Bornhorster Huntewiesen“ in der Hunteniederung am Ostrand der Stadt Oldenburg in einem periodisch Wasser führenden Marschgraben. *Nitella capillaris* wuchs hier reich fruchtend in dichten Watten fädiger Grünlagen in 10 cm Wassertiefe. Mitte Juni 2009 war die Art dort nicht mehr auffindbar.

3.2.5 *Nitella opaca*

Nitella opaca wird bei SCHMIDT & al. (1996) für Niedersachsen noch als ausgestorben angegeben. In Deutschland ist sie stark gefährdet. VAHLE (1990) charakterisiert die Dunkle Glanzleuchteralge ähnlich wie *Nitella capillaris* als Grenzgängerin zwischen Geest und Marsch, die oligo- bis mesotrophe Gewässer mit neutralem Milieu besiedelt. Es handelt sich nach KRAUSE (1997) wie auch bei *Nitella capillaris* um eine Frühjahrsart, die bereits im April/Mai fruchtet und danach oft verschwunden ist.

Nach den Angaben von VAHLE (1990), BECKER (2008) und KORSCH & al. (2008) waren aus Niedersachsen bisher nur vier Nachweise bekannt, von denen zwei aus dem 19. Jahrhundert stammen. Der durch einen von W. Krause (†) determinierten Herbarbeleg bekannte ehemalige Wuchsort in einem Abschnitt des Ems-Seitenkanals bei Bokel (TK 2910/1) aus den 1980er Jahren ist inzwischen erloschen; dort wurden im Rahmen einer wiederholten Nachsuche durch den Autor lediglich *Nitella flexilis* und *Chara virgata* nachgewiesen (BECKER 1997). Ein weiteres ehemaliges Vorkommen von *Nitella opaca* in einem „Teich bei Emlichheim“ in der Graf-

schaft Bentheim beschreibt JONAS (1931). Dort wuchs die Dunkle Glanzleuchteralge in einem Heidegewässer zusammen mit *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Sphagnum cuspidatum*, *S. denticulatum*, *Drepanocladus exannulatus* und *Batrachospermum vagum*. Auf das durch den Verfasser in einem Gewässer bei Lavay 2007 entdeckte Vorkommen (BECKER 2008) wird unten noch näher eingegangen. Abb. 2 zeigt die Lage der bisher aus Niedersachsen bekannten Wuchsorte von *Nitella opaca*.

Zwischen dem 01. und dem 23.05.2009 konnte der Autor drei neue Nachweise der Dunklen Glanzleuchteralge innerhalb des Weser-Ems-Gebietes erbringen (vgl. Tab. 1). Bei den Standorten handelt es sich um anthropogen durch Bodenabbau entstandene Stillgewässer mit neutralem bis schwach alkalischem Milieu und relativ geringer Leitfähigkeit (vgl. Tab. 4). In Lavay wurde in Nachbarschaft des aus 2007 bekannten Wuchsortes ein weiteres Gewässer mit reich fruchtenden Beständen von *Nitella opaca* entdeckt. Die Art kommt in beiden Gewässern in Lavay gemeinsam mit *Nitella flexilis* vor. Am 01.10.09 waren die von *Nitella opaca* bewachsenen Bereiche im östlichen der beiden Gewässer vollständig trocken gefallen.

Im Bade- und Freizeitsee in Tannenhausen bei Aurich bildete die Dunkle Glanzleuchteralge am 08.05.09 ausgedehnte, fruchtende Bestände in den Flachwasserbereichen am Westufer. Sie kommt in dem Baggersee gemeinsam mit *Nitella flexilis* und *Chara virgata* vor. Am 01.05.09 wurden am Ostufer

des Ems-Seitenkanals bei Kluse in Höhe des Campingplatzes submerse Rasen von *Nitella opaca* im Flachwasser angetroffen. Bereits am 23.05.09 war die Dunkle Glanzleuchteralge in diesem Bereich nicht mehr vorhanden, statt dessen dominierten fädige Grünalgen. Lediglich am Westufer wuchsen in tieferem Wasser noch einzelne Exemplare von *Nitella opaca*. Dem gegenüber waren *Nitella flexilis* und *N. translucens* zu diesem Zeitpunkt in verschiedenen Abschnitten des Gewässers noch in vitalen Beständen anzutreffen. Tab. 4 verdeutlicht die Vergesellschaftung von *Nitella opaca* in den vier aktuell bekannten nordwestdeutschen Wuchsgewässern.

3.2.6 *Nitella gracilis*

Nitella gracilis ist in Niedersachsen mit insgesamt nur fünf Nachweisen extrem selten und in Deutschland stark gefährdet (SCHMIDT & al. 1996, KORSCH & al. 2008). Ehemalige Vorkommen im Großen Sager Meer, Zwischenahner Meer und auf einem militärischen Übungsgelände in der Grafschaft Bentheim sind erloschen (VAHLE 1990, BECKER 1997, 2008). Eine gezielte Nachsuche durch den Verfasser in den ehemaligen Wuchsgewässern Großes Sager Meer und Ems-Seitenkanal bei Kluse erbrachten 2009 keine aktuellen Nachweise mehr. Dem gegenüber gelang dem Autor im Juli 2009 der Wiederfund der Zierlichen Glanzleuchteralge in einem extensiv genutzten Fischteich im Gebiet der Holmer Teiche am Nordrand der Lüneburger Heide. Dieser Wuchsort wurde bereits von VAHLE (1990) beschrieben, der *Nitella gracilis* Anfang der 1980er Jahre dort nachgewiesen hatte. Es ist gegenwärtig das einzige aktuelle Vorkommen in Niedersachsen.

3.2.7 *Nitella translucens*

Die Schimmernde Glanzleuchteralge besitzt im Weser-Ems-Gebiet ihren bundesweiten Verbreitungsschwerpunkt (KORSCH & al. 2008). Abb. 3 zeigt die Verbreitung von *Nitella translucens* im Weser-Ems-Gebiet. Die Art ist in Niedersachsen und in Deutschland nach SCHMIDT & al. (1996) stark gefährdet, im Weser-Ems-Gebiet aber etwas häufiger als im Rest des Bundeslandes. *Nitella translucens* bevorzugt kalk- und elektrolytarme Gewässer mit pH-Werten zwischen 5,8 und 7,1 (KRAUSE 1997). BECKER (2008) gibt für das Weser-Ems-Gebiet elf aktuelle Nachweise an, von denen zwei aktuell inzwischen schon erloschen sind.

Ein ehemaliges Vorkommen von *Nitella translucens* wird für das Große Sager Meer beschrieben, in dem neben der Schimmernden Glanzleuchteralge ehemals auch *Nitella gracilis*, *N. flexilis* und *Chara virgata* wuchsen (BEHRE 1955, HORST & al. 1980, VÖGE 1992, VAHLE 1990). Tauchuntersuchungen von VÖGE (1992: 85) erbrachten 1985 bereits keine Nachweise von Characeen mehr. Auch eine Nachsu-

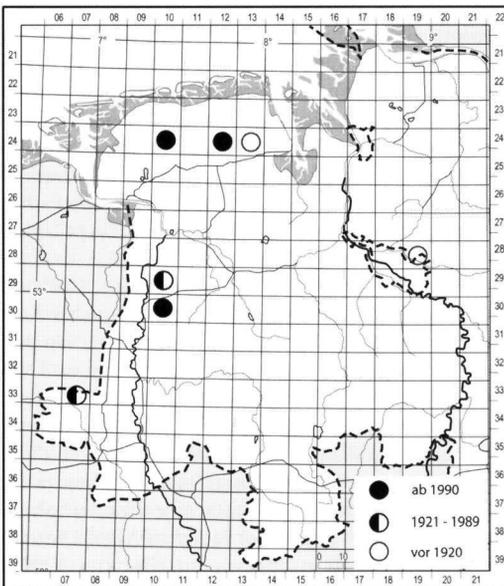


Abb. 2: Nachweise von *Nitella opaca*.

Tab. 4: Vergesellschaftung von *Nitella opaca* in Nordwestdeutschland. Gewässer: E = Ems-Seitenkanal bei Kluse, T = Tannenhausen bei Aurich, LW = Laway westl. Wittmund, westliches Gewässer; LO = Laway östliches Gewässer. Deckungsangaben in %

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Gewässer	LW	LW	LW	LO	LO	LO	LO	LO	E	E	T	T	T	T
Flächengröße (m ²)	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
Wassertiefe (cm)	25	40	50	20	20	20	20	30	50	70	60	100	70	50
pH-Wert	7	7	7	7	7	7	7	7	7,5	7,5	8,1	8,1	8,1	8,1
Leitfähigkeit (mS/cm)	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Tag (im Mai 2009)	15	15	15	15	15	15	15	15	1	1	8	8	8	8
Gesamtdeckung (%)	5	10	40	50	90	70	50	50	80	95	70	60	65	60
Gesamtartenzahl	2	2	5	2	4	5	4	8	4	3	2	2	7	2
<i>Nitella opaca</i>	2	9	20	25	15	30	10	20	80	95	70	60	20	60
<i>Nitella flexilis</i>		1	1										1	
<i>Isolepis fluitans</i>				10	30	75	30	10	5					
<i>Eleocharis palustris</i>	1				1	5	1	1						
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>						1	30	1						
<i>Ranunculus flammula</i>						1		2						
<i>Callitriche hamulata</i>								20	1	1				
<i>Elodea nuttallii</i>									1	2	1	5	40	
<i>Littorella uniflora</i>									3					
<i>Potamogeton crispus</i>													3	1
<i>Potamogeton natans</i>			10											
<i>Pilularia globulifera</i>			3											
außerdem in laufender Nr. 5: <i>Juncus bulbosus</i> : +; Nr. 8: <i>Peplis portula</i> : 1, <i>Myosotis scorpioides</i> : 2, <i>Alisma plantago-aquatica</i> : +; Nr. 13: <i>Chara virgata</i> : +, <i>Potamogeton pectinatus</i> : 1, <i>P. berchtoldii</i> : +.														

che des Verfassers in den Jahren 2007 und 2009 am Nord- und Westufer des Sees ergab keine Funde von Armleuchteralgen. U. Meyer-Spethmann (Nordhorn) entdeckte jedoch im Sommer 2009 am Südwestufer das Vorkommen einer Characee, die vom Verfasser als *Nitella translucens* bestimmt wurde. Der Fundort liegt am seeseitigen Rand des dort breiten Schwimmblattgürtels aus *Nuphar lutea*. Der im Uferbereich vorhandene Gehölzgürtel sorgt in diesem Bereich für Windschutz.

Ein weiterer aktueller Nachweis der Schimmernden Glanzleuchteralge erfolgte im Versener Heidesees im Emsland, in dem die Art gemeinsam mit *Nitella flexilis* vorkommt. Der 2009 durch den Autor bestätigte Bestand der Schimmernden Glanzleuchteralge im Ems-Seitenkanal bei Kluse stellt den von KRAUSE (1997) angegebenen pH-Grenzwert von 7,1 in Frage (siehe oben), denn der vor Ort mit 7,5 gemessene pH-Wert liegt deutlich höher. Dies mag den standörtlichen Besonderheiten geschuldet sein, wie sie auch VAHLE (1990) für das ehemalige gemeinsame Vorkommen von *Nitella translucens* mit kalkliebenden Characeen-Arten im Großen Meer bei Emden vermutet.

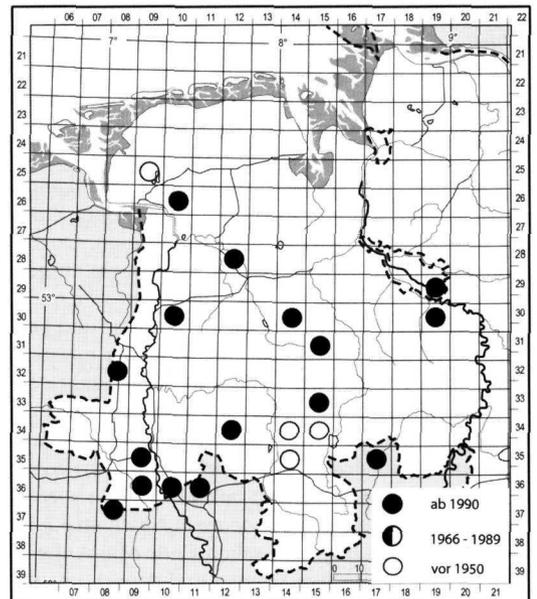


Abb. 3: Nachweise von *Nitella translucens*.

3.2.8 *Nitella flexilis*

Die in Niedersachsen und in Deutschland gefährdete Biegsame Glanzleuchteralge konnte im Rahmen der eigenen Untersuchungen 2009 in 14 Stillgewässern und zahlreichen Gräben neu nachgewiesen werden (vgl. Tab. 1). Die bereits bekannten Vorkommen in den Holmer Teichen, im Ems-Seitenkanal bei Kluse und im westlichen Gewässer in Lavy wurden 2009 bestätigt. *Nitella flexilis* ist in oligo- bis mesotrophen Gewässern Nordwestdeutschlands die häufigste Armelechteralgen-Art (BECKER 2008). Sie profitiert von der Entstehung nährstoffarmer Bodenabbaugewässer, die in der Regel geeignete Sekundärbiotope für die Art darstellen. Ihr Vorkommen ist in Nordwestdeutschland häufig mit der Präsenz weiterer Characeen-Arten wie v. a. *Nitella opaca*, *N. translucens*, *Chara virgata* und *C. globularis* verknüpft.

Die Biegsame Glanzleuchteralge vermag sowohl Bäche als auch Stillgewässer und Gräben zu besiedeln. Im Rahmen einer im Sommer 2009 vom Verfasser durchgeführten floristischen Inventarisierung von Gräben mit ca. 30 km Gesamtlänge innerhalb des NSG Bornhorster Huntewiesen (Stadt Oldenburg) wurde *Nitella flexilis* relativ häufig nachgewiesen. In mehreren Grabenabschnitten bildete sie dominante Massenbestände, die von der regelmäßigen Grabenräumung in dreijährigem Abstand profitieren.

Eine sichere Unterscheidung der beiden oft gemeinsam in Gewässern vorkommenden Arten *Nitella opaca* und *N. flexilis* ist nur an Hand von fruchtenden Exemplaren möglich. Diese sind jedoch nur zu bestimmten Jahreszeiten anzutreffen. In Bestimmungsschlüsseln (VAHLE 1990, KRAUSE 1997) wird daher auch der Zeitpunkt der Hauptentwicklung (*Nitella opaca* im Frühjahr, *N. flexilis* im Sommer/Herbst) als Unterscheidungsmerkmal angegeben. BECKER (2008) wies bereits darauf hin, dass *N. flexilis* in Nordwestdeutschland schon Anfang Mai reife Gametangien bilden kann. 2009 fand der Autor in Flachwasserbereichen des Versener Heidesees (Landkreis Emsland) bereits am 01. April in großer Zahl Exemplare der Art mit reifen Antheridien. Oogonien waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgebildet. Das Antreffen reifer Antheridien war nach den sehr kalten Wintermonaten im Januar und Februar 2009 mit längerer Eisbedeckung der meisten Stillgewässer nicht zu erwarten. Der Zeitpunkt der Gametangien-Entwicklung als Bestimmungskriterium sollte daher mit Vorsicht angewendet und mit anderen Merkmalen (z. B. monözisch/diözisch) kombiniert werden. Andererseits belegen die hier vorgestellten Ergebnisse zu *Nitella opaca* (s. Abschnitt 3.2.5) auch, dass deren Bestände schon Ende Mai/Anfang Juni zusammenbrechen können und danach unauffindbar sind, während *N. flexilis* in den selben Gewässern auch im Sommer noch anzutreffen ist.

3.2.9 *Chara connivens*

Der einzige rezente Wuchsort der Gebogenen Armelechteralge in Deutschland wurde vom Verfasser im Sommer 2007 in einem Abbaugewässer bei Neermoor in Ostfriesland nachgewiesen (BECKER 2008). Die Nordhälfte des Gewässers ist als Bade- und Freizeitsee mit Strandzone und Liegewiese eingerichtet, der südliche Teil ist dem Naturschutz vorbehalten und durch eine Bojenkette und Zäune sichtbar abgetrennt. *Chara connivens* bildete in der Vergangenheit im Flachwasserbereich des Nordwestufers gemeinsam mit u.a. *Chara globularis*, *C. virgata* und *Nitella flexilis* kleinere Bestände. Höhere Wasserpflanzen wie *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii*, *Potamogeton berchtoldii* oder *Elatine hexandra* nahmen damals nur geringe Deckungsanteile ein. Der schon 2008 erkennbare deutliche Wandel der Vegetation mit einer starken Zunahme von Wasserpest und Tausendblatt war 2009 erheblich vorangeschritten. Von *Chara connivens* wurden nur noch einzelne Kümmerpflanzen am äußersten Uferstrand in 5 cm Wassertiefe angetroffen. Das einzige Vorkommen der nach SCHMIDT & al. (1996) in Deutschland extrem seltenen Gebogenen Armelechteralge könnte somit in Kürze erloschen sein. Die Ursachen der Veränderung dürften in zunehmender Eutrophierung und stärkerem Nutzungsdruck begründet sein. Wirksame Schutzmaßnahmen sind hier dringend erforderlich.

3.2.10 *Chara canescens*

Die drei im Weser-Ems-Gebiet bekannten rezenten Vorkommen der in Niedersachsen vom Aussterben bedrohten und in Deutschland nach SCHMIDT & al. (1996) stark gefährdeten Brackwasser-Armelechteralge wurden 2009 vom Verfasser überprüft. *Chara canescens* konnte dabei an keinem der Gewässer mehr bestätigt werden. Die beiden ehemaligen Wuchsgewässer im Vosslapper Groden in der Stadt Wilhelmshaven (BECKER 2008) waren im Zuge der Sukzession stark mit Röhrichtarten und eutraphenten Wasserpflanzen wie v. a. *Ceratophyllum demersum* zugewachsen. Der bei GRABOW & WIMMER (1998) angeführte ehemalige Wuchsort bei Emden war 2008 und 2009 durch starke Trübung und Dominanz von *Enteromorpha intestinalis* und durch fädige Grünalgen geprägt. Characeen fehlten. Der ehemalige Fundort auf Borkum (KORSCH & al. 2008) in einem feuchten Dünenal im Ostland war witterungsbedingt im Juli 2009 bereits weitgehend trocken gefallen. Es konnten zwar noch drei Characeen-Arten nachgewiesen werden (vgl. Abschnitt 3.2.2), *Chara canescens* fehlte jedoch. Das Potenzial für ein Vorkommen der Art in niederschlagsreicheren Jahren ist hier aber noch vorhanden. Im Kuhgrabensee in Bremen ist *Chara canescens* aktuell nicht mehr vorhanden.

4 FAZIT

Die in dieser Publikation dargelegten Ergebnisse implizieren zwei wesentliche Erkenntnisse: 1) Trotz der inzwischen relativ umfangreichen Datenlage zum Vorkommen von Armelechteralgen in Nordwestdeutschland sind die Lücken noch so groß, dass spektakuläre Neufunde an der Tagesordnung sind und 2) ist die Erhaltung der Populationen seltener Characeen-Arten kein Selbstläufer, sondern erfordert wirksame Schutzmaßnahmen und artspezifische Managementkonzepte.

Zu 1): Neben mangelnden Artenkenntnissen der Kartierer hinsichtlich der Characeen spielen folgende Gründe eine Rolle: a) Untersuchungen zur Vegetation von Gewässern erfolgen normalerweise in den Sommermonaten zur Hauptentwicklungszeit der meisten Gefäßpflanzen-Arten. Dadurch fallen „Frühjahrsarten“ wie *Nitella capillaris*, *N. opaca* oder *Tolypella* spp., die ihre Entwicklung dann meistens bereits abgeschlossen haben, durch das Raster und werden nicht erfasst. Das nur einmalige Aufsuchen eines Gewässers im Jahr ermöglicht daher häufig keine Erfassung des Gesamtarteninventars. Dadurch können wertvolle Informationen verloren gehen. Gerade Kenntnisse zu Vorkommen seltener Taxa sind z. B. für eine Bearbeitung der Roten Liste aber unverzichtbar. b) Gräben werden bei Bestandserfassungen oft nur ungenügend bearbeitet. Gerade in extensiv genutzten Grünlandgebieten der Flussniederungen und Marschen sind sie aber wichtiger Lebensraum seltener Characeen und anderer gefährdeter Wasserpflanzen. c) Als Folge von Eingriffen in Natur und Landschaft sind in den letzten Jahren viele naturnahe Gewässer als Kompensationsmaßnahmen neu entstanden. Diese können sich unter oligo- bis mesotrophen Standortbedingungen zu wertvollen Characeen-Gewässern entwickeln. Ein Monitoring umgesetzter Kompensationsmaßnahmen erfolgt jedoch oft nur unzureichend, so dass Daten zur Wasservegetation fehlen. Ähnliches gilt für neu entstandene Baggerseen. Vor diesem Hintergrund ist eine landesweite systematische Erfassung der Armelechteralgen, die auch Tauchuntersuchungen beinhalten sollte, erforderlich. Bekannte Vorkommen gefährdeter Arten müssen dabei auf ihre Aktualität überprüft und bisher kaum untersuchte Gebiete vorrangig bearbeitet werden.

Zu 2): Obwohl 90 % der Armelechteralgen-Arten in Nordwestdeutschland als ausgestorben oder in unterschiedlichem Grad als gefährdet bewertet werden müssen (BECKER 2008), spielen Characeen nach wie vor meist nur eine untergeordnete Rolle im Arten- und Biotopschutz. Dies gilt insbesondere für Vorkommen innerhalb von Gewässern, die kein Lebensraumtyp nach Anhang I der FFH-RL sind

und die nicht innerhalb von Naturschutzgebieten liegen. Alleine mit Hilfe von § 28 a des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes kann ein dauerhafter Erhalt bundesweit seltener Arten wie z. B. *Chara connivens* oder *Nitella hyalina* in Niedersachsen nicht gelingen. Erforderlich ist vielmehr die Etablierung bundes- und landesweiter Characeen-Schutzkonzepte mit konkreten Handlungsanweisungen, wie sie in vorbildlicher Weise z. B. in Schweden (BLINDOW 2008) oder in Großbritannien (STEWART 2004) umgesetzt werden. Dazu könnte in Niedersachsen u. a. auch eine Fortführung und gleichzeitige Finanzmittelaufstockung des Niedersächsischen Kleingewässerprogramms (NLWKN 2006), in das der Schutz spezieller Characeen-Gewässer zu integrieren wäre, sowie die besondere Berücksichtigung von Armelechteralgen bei der Ausweisung von Schutzgebieten die Basis sein.

5 DANKSAGUNG

Mein Dank gilt Herrn J. van Raam (Hilversum, NL) und Frau Dr. I. Blindow (Kloster) für die Überprüfung der Belege von *Chara baltica* sowie Frau Dr. A. Schacherer (Langenhagen) und den Herren T. Böckermann (Meppen), J. Bruinsma (Breugel, NL), J. Fittje (Oldenburg), U. Meyer-Spethmann (Nordhorn), J. Petersen (Hannover) und T. Sander (Holm) für die Mitteilung von einzelnen Wuchsorten.

6 LITERATUR

- BECKER, R. (1997): Zur Verbreitung der Armelechteralgen (Characeae) im Weser-Ems-Gebiet. – Floristische Rundbriefe **31**: 69–79.
- BECKER, R. (2008): Die Armelechteralgen (Characeae) des Weser-Ems-Gebietes. – Rostocker Meeresbiologische Beiträge **19**: 43–55.
- BECKER, R. (im Druck): Erstfund der Vielästigen Glanzlechteralge *Nitella hyalina* (D. C.) Agardh in Niedersachsen. – Berichte der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland.
- BEHRE, K. (1955): Die Algenbesiedlung einiger Seen um Bremen und Bremerhaven. – Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung Bremerhaven **3**: 221–383.
- BLINDOW, I. (2008): Schwedische Artenschutzprogramme für bedrohte Characeen. – Rostocker Meeresbiologische Beiträge **19**: 23–28.
- BLÜMEL, C. (2003): *Chara baltica*. – In: H. SCHUBERT & I. BLINDOW (Hrsg.): Charophytes of the Baltic Sea: 53–63. Gantner Verlag, Ruggell.
- BLÜMEL, C. & RAABE, U. (2004): Vorläufige Checkliste der Characeen Deutschlands. – Rostocker Meeresbiologische Beiträge **13**: 9–26.

- BRAUN, A. (1882): Fragmente einer Monographie der Characeen. – Verlag der Königlichen Akademie der Wissenschaften, Berlin. 211 S.
- BRUIN, C. J. W. (1986): Kranswieren (Charophyta) op Texel. – *Gorteria* **13**: 11–19.
- GRABOW, K. & W. WIMMER (1998): Die Graue Armleuchteralge *Chara canescens* in Niedersachsen. – *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* **5**: 759–762.
- GRAEBNER, P. & K. HUECK (1931): Die Vegetationsverhältnisse des Dümmergebietes. – *Abhandlungen Westfälisches Provinzial-Museum für Naturkunde* **2**: 59–83.
- HAMANN, U. & A. GARNIEL (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. – *Polykopte*. 50 S.
- HERR, W., D. TODESKINO & G. WIEGLEB (1989): Übersicht über Flora und Vegetation der niedersächsischen Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege. – *Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* **18**: 145–283.
- HORST, K., U. EVERS & M. SCHIERHOLD (1980): Zur Vegetation und Ökologie des Naturschutzgebietes Sager Meer im südlichen Oldenburg. – *Drosera* **80**: 71–90.
- JONAS, F. (1931): Ein atlantisches Übergangsmoor (Heidemoor) im Emslande. – *Berichte über die Versammlung des Botanischen und Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen*: 1–14.
- KNAPPE, J., U. GEISSLER, A. GUTOWSKI & G. FRIEDRICH (1996): Rote Liste der limnischen Braunalgen (Fucophyceae) und Rotalgen (Rhodophyceae) Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **28**: 609–623.
- KOPERSKI, M., M. SAUER, W. BRAUN & S. R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **34**: 1–519.
- KORSCH, H., U. RAABE & K. VAN DE WEYER (2008): Verbreitungskarten der Characeen Deutschlands. – *Rostocker Meeresbiologische Beiträge* **19**: 57–108.
- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). – In: H. ETTL, G. GÄRTNER, H. HEYNIG & D. MOLLENHAUER (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa **18**: 1–202. G. Fischer, Jena.
- MIGULA, W. (1897): Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – In: L. RABENHORST (Begr.): *Rabenhorst's Kryptogamenflora* **5**: 765 S. Kummer, Leipzig.
- NLWKN (2006): Kleingewässer für bedrohte Pflanzen. – Polykopte. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover.
- NIEDRINGHAUS, R. & B. ZANDER (1998): Die Kleingewässer der Ostfriesischen Inseln. – *Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer* **3**: 1–270.
- NÖLDEKE, C. (1872): Flora der ostfriesischen Inseln mit Einschluß von Wangeroo. – *Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen* **3**: 93–198.
- ROSSKAMP, T. (1995): Ein Fund von *Chara fragilis* auf der ostfriesischen Insel Wangeroo. – *Floristische Rundbriefe* **29**: 104–105.
- SCHMIDT, D., A. GARNIEL, U. GEISSLER, A. GUTOWSKI, L. KIES, W. KRAUSE, A. MELZER, R. SAMIETZ, W. SCHÜTZ, K. VAN DE WEYER, H.-C. VAHLE, M. VÖGE & P. WOLFF (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 2. Fassung. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **28**: 547–576.
- STEWART, N. F. (2004): Important stonewort areas. An assessment of the best areas for stoneworts in the United Kingdom (Summary). – *Plantlife International*. Salisbury. 15 S.
- TRAPP, S. (1995): Die Characeen in Bremer Seen. – *Floristische Rundbriefe* **29**: 207–211.
- VAHLE, H. C. (1990): Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen – Verbreitung, Gefährdung und Schutz. – *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* **10**: 85–130.
- VÖGE, M. (1992): Tauchuntersuchungen an der submersen Vegetation in 13 Seen Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Isoetiden-Vegetation. – *Limnologica* **22**: 82–96.
- VÖGE, M. (2004): Beobachtungen an *Nitella capillaris* in drei Sekundärgewässern. – Polykopte. Hamburg.
- WAGNER, H.-G. (1995): Erste Übersicht über die Armleuchteralgen (Characeae) des Raumes Osnabrück. – *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* **20/21**: 101–140.
- WINTER, U., H. KUHBIER & G. O. KIRST (1987): Characeen-Gesellschaften im oligohalinen Kuhgraben und benachbarten Gewässern. – *Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen* **40**: 381–394.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – E. Ulmer, Stuttgart. 765 S.

Anschrift des Verfassers:

Ralf Becker
 Am Schützenplatz 58
 D – 26121 Oldenburg
 E-Mail: becker.ra@web.de

Eingereicht: 2. November 2009
 Angenommen: 23. November 2009